

대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0085618
Application Number

출원년월일 : 2002년 12월 27일
Date of Application DEC 27, 2002

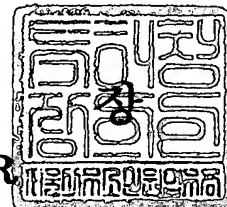
출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.



2003 년 05 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0067
【제출일자】	2002. 12. 27
【국제특허분류】	G02F 1/133
【발명의 명칭】	액정표시소자 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND FABRICATION METHOD THEREOF
【출원인】	
【명칭】	엘지 . 필립스 엘시디 주식회사
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	박장원
【대리인코드】	9-1998-000202-3
【포괄위임등록번호】	1999-055150-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	채경수
【성명의 영문표기】	CHAE, Kyung Su
【주민등록번호】	690130-1332914
【우편번호】	702-200
【주소】	대구광역시 북구 읍내동 1366-2 보성아파트 105동 602호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	변용상
【성명의 영문표기】	BYUN, Young Sang
【주민등록번호】	650802-1097140
【우편번호】	730-360
【주소】	경상북도 구미시 진평동 대우아파트 105동 1302호
【국적】	KR
【심사청구】	청구

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 박장원 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 5 면 5,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 4 항 237,000 원

【합계】 271,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정적하방식에 의한 액정표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 복수 개의 컬러필터 기판 형성된 제 1기판 및 상기 컬러필터 기판과 대응하는 복수의 박막트랜지스터 어레이기판 및 검사용단자가 형성된 제 2기판을 준비하는 단계와; 상기 제 1기판의 컬러필터 기판의 외곽을 따라 실링재를 도포하는 단계와; 상기 제 2기판 상에 액정을 적하하는 단계와; 상기 제 2기판의 일측면에 형성된 검사용단자가 노출되도록 제 1 및 제 2기판을 합착하는 단계와; 상기 검사용 단자에 전압을 인가하여 상기 제 1 및 제 2기판의 불량을 검출하는 검사단계와; 상기 제 1 및 제 2기판을 가공하여 복수의 액정패널로 분리하는 단계를 포함하여 이루어진다.

【대표도】

도 10a

【명세서】

【발명의 명칭】

액정표시소자 및 그 제조방법{LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND FABRICATION METHOD THEREOF}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 일반적인 액정표시소자의 단면도.

도 2는 액정표시소자를 제조하는 종래의 방법을 나타내는 흐름도.

도 3은 종래 액정표시소자의 액정주입을 나타내는 도면.

도 4는 액정적하방식에 의해 제작된 액정표시소자를 나타내는 도면.

도 5는 액정적하방식에 의해 액정표시소자를 제작하는 방법을 나타내는 흐름도.

도 6은 액정적하방식의 기본적인 개념을 나타내는 도면.

도 7은 목시검사 방법을 나타낸 도면.

도 8은 본 발명의 액정적하방식에 의해 액정표시소자를 제작하는 방법을 나타내는 흐름도.

도 9는 본 발명에 의한 액정표시소자의 하부기판을 나타낸 도면.

도 10은 본 발명에 의한 액정표시소자를 나타낸 도면.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

101 : 액정패널 103,105 : 기판

107 : 액정 120 : 액정적하장치

200: 하부기판 200': 단위패널영역

260,360: 검사용단자 251,261: 게이트검사용단자

252,262: 데이터검사용단자 300: 상부기판

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <17> 본 발명은 액정표시소자에 관한 것으로, 특히 액정적하방식을 적용하는 대면적 액정표시소자의 점등검사를 용이하게 할 수 있는 액정표시소자에 관한 것이다.
- <18> 근래, 핸드폰(Mobile Phone), PDA, 노트북컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 경박단소용의 평판표시장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 점차 증대되고 있다. 이러한 평판표시장치로는 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel), FED(Field Emission Display), VFD(Vacuum Fluorescent Display) 등이 활발히 연구되고 있지만, 양산화 기술, 구동수단의 용이성, 고화질의 구현이라는 이유로 인해 현재에는 액정표시소자(LCD)가 각광을 받고 있다.
- <19> 도 1은 일반적인 액정표시소자의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다. 도면에 도시한 바와 같이, 액정표시소자(1)는 하부기판(5)과 상부기판(3) 및 상기 하부기판(5)과 상부기판(3) 사이에 형성된 액정층(7)으로 구성되어 있다. 하부기판(5)은 구동소자 어레이(Array)기판으로써, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 하부기판(5)에는 복수의 화소가 형성되어 있으며, 각각의 화소에는

박막트랜지스터(Thin Film Transistor)와 같은 구동소자가 형성되어 있다. 상부기판(3)은 컬러필터(Color Filter)기판으로써, 실제 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층이 형성되어 있다. 또한, 상기 하부기판(5) 및 상부기판(3)에는 각각 화소전극 및 공통전극이 형성되어 있으며 액정층(7)의 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포되어 있다.

<20> 상기 하부기판(5) 및 상부기판(3)은 실링재(Sealing material)(9)에 의해 합착되어 있으며, 그 사이에 액정층(7)이 형성되어 상기 하부기판(5)에 형성된 구동소자에 의해 액정분자를 구동하여 액정층을 투과하는 광량을 제어함으로써 정보를 표시하게 된다.

<21> 액정표시소자의 제조공정은 크게 하부기판(5)에 구동소자를 형성하는 구동소자 어레이기판공정과 상부기판(3)에 컬러필터를 형성하는 컬러필터기판공정 및 셀(Cell)공정으로 구분될 수 있는데, 이러한 액정표시소자의 공정을 도 2를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

<22> 우선, 구동소자 어레이공정에 의해 하부기판(5)상에 배열되어 화소영역을 정의하는 복수의 게이트라인(Gate Line) 및 데이터라인(Data Line)을 형성하고 상기 화소영역 각각에 상기 게이트라인과 데이터라인에 접속되는 구동소자인 박막트랜지스터를 형성한다(S101). 또한, 상기 구동소자 어레이공정을 통해 상기 박막트랜지스터에 접속되어 박막트랜지스터를 통해 신호가 인가됨에 따라 액정층을 구동하는 화소전극을 형성한다.

<23> 또한, 상부기판(3)에는 컬러필터공정에 의해 컬러를 구현하는 R,G,B의 컬러필터층과 공통전극을 형성한다(S104).

<24> 이어서, 상기 상부기판(3) 및 하부기판(5)에 각각 배향막을 도포한 후 상부기판(3)과 하부기판(5) 사이에 형성되는 액정층의 액정분자에 배향규제력 또는 표면고정력(즉,

프리틸트각(Pretilt Angel)과 배향방향)을 제공하기 위해 상기 배향막을 러빙(Rubbing)한다(S102,S105). 그 후, 하부기판(5)에 셀갭(Cell Gap)을 일정하게 유지하기 위한 스페이서(Spacer)를 산포하고 상부기판(3)의 외곽부에 실링재를 도포한 후 상기 하부기판(5)과 상부기판(3)에 압력을 가하여 합착한다(S103,S106,S107).

<25> 한편, 상기 하부기판(5)과 상부기판(3)은 대면적의 유리기판으로 이루어져 있다. 다시 말해서, 대면적의 유리기판에 복수의 패널(Panel)영역이 형성되고, 상기 패널영역 각각에 구동소자인 TFT 및 컬러필터층이 형성되기 때문에 낱개의 액정패널을 제작하기 위해서는 상기 유리기판을 절단, 가공해야만 한다(S108). 이후, 상기와 같이 가공된 개개의 액정패널에 액정주입구를 통해 액정을 주입하고 상기 액정주입구를 봉지하여 액정층을 형성한 후 각 액정패널을 검사함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다(S109,S110).

<26> 이때, 액정주입은 다음과 같은 공정에 의해서 이루어진다. 즉, 도 3에 도시한 바와 같이, 액정패널(1)의 주입구(16)를 액정(14)에 접촉시킨 상태에서 진공챔버(10)내에 질소(N_2)가스를 공급하여 챔버(10)의 진공정도를 저하시키면, 상기 액정패널(1) 내부의 압력과 진공챔버(10)의 압력차에 의해 액정(14)이 상기 주입구(16)를 통해 패널(1)로 주입되며 액정이 패널(1)내에 완전히 충전된 후에 상기 주입구(16)를 봉지재에 의해 봉지함으로써 액정층이 형성된다(이러한 방식을 액정의 진공주입방식이라 한다).

<27> 그런데, 상기와 같이 진공챔버(10)내에서 액정패널(1)의 주입구(16)를 통해 액정을 주입되기 때문에 액정주입시간이 오래 걸리는 문제점이 있다. 즉, 액정패널의 구동소자 어레이기판과 컬러필터기판 사이의 간격은 수??m 정도로 매우 좁기 때문에, 단위 시간당 매우 작은 양의 액정만이 액정패널 내부로 주입된다. 예를 들어, 약 15인치의 액정패널을 제작하는 경우 액정을 완전히 주입하는데에는 대략 8시간이 소요되는데, 이러한 장

시간의 액정주입에 의해 액정패널 제조공정이 길어지게 되어 제조효율이 저하되는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 따라서, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 적어도 하나의 액정패널을 포함하는 대면적의 유리기판상에 직접 액정을 적하하고, 패널의 합착 압력에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 분포시킴으로써 신속하게 액정층을 형성함으로써, 액정표시소자의 공정효율을 향상시킬 수 있는 액정표시소자의 제조방법을 제공하는데 있다.

<29> 본 발명의 다른 목적은 액정적하방식 적용시, 액정적하 이후 박막트랜지스터 어레이기판과 컬러필터기판의 합착공정에서 검사단자가 형성된 일측면이 어긋나도록 함으로써, 합착이후, 목시검사 및 전기검사가 동시에 이루어지도록 하여 불량 액정패널이 대량으로 발생하는 것을 방지할 수 있는 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<30> 상기와 같은 목적을 달하기 위한 본 발명은 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 액정표시소자의 제조방법은 복수개의 컬러필터 기판 형성된 제 1기판 및 상기 컬러필터 기판과 대응하는 복수의 박막트랜지스터 어레이기판 및 검사용단자가 형성된 제 2기판을 준비하는 단계와; 상기 제 1기판의 컬러필터 기판의 외곽을 따라 실링재를 도포하는 단계와; 상기 제 2기판 상에 액정을 적하하는 단계와; 상기 제 2기판의 일측면에 형성된 검사용단자가 노출되도록 제 1 및 제 2기판을 합착하는 단계와; 상기 검사용 단자

에 전압을 인가하여 상기 제 1 및 제 2기판의 불량을 검출하는 검사단계와; 상기 제 1 및 제 2기판을 가공하여 복수의 액정패널로 분리하는 단계를 포함하여 이루어진다.

- <31> 또한, 상기 검사단계 이후에, 제 1 및 제 2기판을 절단하여 복수의 액정패널로 가공하는 단계를 추가로 포함한다.
- <32> 종래 액정진공 주입방식과 같은 종래의 액정주입방식의 단점들을 극복하기 위해, 근래 제안되고 있는 방법이 액정적하방식(Liquid Crystal Dropping Method)에 의한 액정층 형성방법이다. 상기 액정적하방식은 패널 내부와 외부의 압력차에 의해 액정을 주입하는 것이 아니라 액정을 직접 기판에 적하(Dropping) 및 분배(Dispensing)하고 패널의 합착 압력에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 분포시킴으로써 액정층을 형성하는 것이다. 이러한 액정적하방식은 짧은 시간 동안에 직접 기판상에 액정을 적하하기 때문에 대면적의 액정표시소자의 액정층 형성도 매우 신속하게 진행할 수 있게 될 뿐만 아니라 필요한 양의 액정만을 직접 기판상에 적하하기 때문에 액정의 소모를 최소화할 수 있게 되므로 액정표시소자의 제조비용을 대폭 절감할 수 있다는 장점을 가진다.
- <33> 도 4는 액정적하방식의 기본적인 개념을 나타내는 도면이다. 도면에 도시된 바와 같이, 상기 액정적하방식에서는 박막트랜지스터(TFT)와 컬러필터가 각각 형성된 하부기판(105)과 상부기판(103)을 합착하기 전에 하부기판(105)상에 방울형상으로 액정(107)을 적하한다. 상기 액정(107)은 컬러필터가 형성된 기판(103)상에 적하될 수도 있다. 다시 말해서, 액정적하방식에서 액정적하의 대상이 되는 기판은 TFT기판과 CF기판 어느 기판도 가능하다. 그러나, 기판의 합착시 액정이 적하된 기판은 하부에 놓여져야만 한다.
- <34> 이때, 상부기판(103)의 외곽영역에는 실링재(109)가 도포되어 상기 상부기판(103)과 하부기판(105)에 압력을 가함에 따라 상기 상부기판(103) 및 하부기판(105)이 합착되

며, 이와 동시에 상기 압력에 의해 액정(107) 방울이 외부로 퍼져 상기 상부기판(103)과 하부기판(105) 사이에 균일한 두께의 액정층이 형성된다. 다시 말해서, 상기 액정적하방식의 가장 큰 특징은 패널(101)을 합착하기 전에 하부기판상에 미리 액정(107)을 적하한 후 실링재(109)에 의해 패널을 합착하는 것이다.

<35> 이러한 액정적하방식을 적용한 액정표시소자 제조방법은 종래의 액정주입방식에 의한 제조방법과는 다음과 같은 차이를 가진다. 종래의 일반적인 액정주입방식에서는 복수의 패널이 형성되는 대면적의 유리기판을 패널 단위로 분리하여 액정을 주입했지만 액정적하방식에서는 미리 기판상에 액정을 적하하여 액정층을 형성한 후 유리기판을 패널단위로 가공 분리할 수 있게 된다. 이러한 공정상의 차이는 실제 액정표시소자를 제작할 때 많은 장점을 제공한다. 물론 액정적하방식 자체에 의한 장점(즉, 신속한 액정층의 생성이라는 장점)도 있지만, 복수의 패널이 형성된 유리기판 단위로 액정층을 형성함으로써 생기는 장점도 존재한다. 예를 들어, 유리기판에 4개의 액정패널이 형성되는 경우, 액정주입방식에 의한 액정층의 형성공정에서는 가공된 4개의 액정패널 각각에 액정을 한번에 주입할 때 동일한 조건(동일한 액정용기, 동일한 주입압력 등)에 의해 동일한 셀갯을 갖는 액정패널을 형성할 수 있었지만, 액정적하방식에서는 한번의 적하에 의해 상기 4개의 액정패널에 적하되는 액정량을 제어함으로써 각각 다른 셀갯을 갖는 액정패널을 형성할 수 있게 된다.

<36> 상기와 같은 액정적하방식이 적용된 액정표시소자 제조방법이 도 5에 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, TFT어레이공정과 컬러필터공정을 통해 상부기판 및 하부기판에 각각 구동소자인 TFT와 컬러필터층을 형성한다(S201, S202). 상기 TFT어레이공정과 컬러필터공정은 도 2에 도시된 종래의 제조방법과 동일한 공정으로서 복수의 패널영

역이 형성되는 대면적의 유리기판에 일괄적으로 진행된다. 특히, 상기 제조방법에서는 액정적하방식이 적용되기 때문에, 종래의 제조방법에 비해 더 넓은 유리기판, 예를 들면 1000x200mm² 이상의 면적을 갖는 대면적 유리기판에 유용하게 사용될 수 있다.

<37> 이어서, 상기 TFT가 형성된 하부기판과 컬러필터층이 형성된 상부기판에 각각 배향막을 도포한 후 러빙을 실행한 후(S202, S205), 하부기판의 액정패널 영역에는 액정을 적하하고 상부기판의 액정패널 외곽부 영역에는 실링재를 도포한다(S203, S206).

<38> 그 후, 상기 상부기판과 하부기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 실링재에 의해 상기 하부기판과 상부기판을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S207). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 유리기판(하부기판 및 상부기판)에는 액정층이 형성된 복수의 액정패널이 형성된다. 상기과 같이 복수의 액정패널이 완성되면 편광판을 이용하여 화면의 얼룩을 검사하게 된다(S207). 이어서, 이 유리기판을 가공, 절단하여 복수의 액정패널로 분리함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다(S209).

<39> 이와 같이, 액정적하방식에 의한 액정표시소자의 제조방법은 액정주입방식에 의한 제조방법에 비해 간단한 공정으로 이루어져 있기 때문에 제조효율이 향상될 뿐만 아니라 수율을 향상시킬 수 있게 된다.

<40> 한편, 상기과 같은 액정적하방식에 의한 액정표시소자의 제조방법은 액정적하 이후에 상부기판과 하부기판의 합착이 이루어지기 때문에, 패널을 날개로 분리하는 절단공정 이전에, 대형이물등에 의해 화면상에 나타나는 얼룩등을 관찰하는 목시(目視) 검사가가능하다. 상기 목시검사는 도 7에 도시한 바와 같이, 복수의 액정패널이 형성된 유리기판(상부기판 및 하부기판; 170)의 배면에 편광판(180a)을 배치시킨 후, 상기 유리기판(170)을

라이트 박스(150)에 올려놓은 다음, 상기 유리기관(170)에 빛을 조사함과 동시에 상부 또는 하부기관에 배치된 또다른 편광판(180b)을 회전시킴으로써 화면상에 나타나는 얼룩을 관찰하게 된다. 상기와 같은 목시검사를 통하여 대형이물질이나, 러빙불량등에 의해 화면상에 발생될 수 있는 얼룩을 검사할 수가 있다.

<41> 이와 같이, 상부기관과 하부기관이 합착된 기관을 절단하여 복수의 액정패널로 분리하기 이전에 불량을 검출함에 따라 이전 공정에서 발생된 불량원인을 검출하여 제거함으로써, 절단, 분리 공정 동안 발생하는 추가의 불량액정패널의 발생을 미연에 방지하여 불필요한 공정을 줄임으로써, 수율을 더욱 향상시킬 수가 있다.

<42> 그런데, 상기와 목시검사를 통하여 검출될 수 있는 불량요인은 한계가 있다. 예를들면, 단락(short) 및 단선(open)과 같은 라인결함(line defect) 및 박막트랜지스터의 구동불량에 의해서 발생하는 화면의 얼룩등은 검출이 불가능하다. 즉, 상기와 같은 라인 결함이나, 박막트랜지스터의 구동불량을 검사는 상부기관 및 하부기관의 외곽에 별도의 검사용 단자를 형성하여 외부로부터 신호를 인가함으로써 이루어질 수 있다. 그러나, 복수의 액정패널이 형성된 유리기관 상태에서는 박막트랜지스터 어레이 기관인 하부기관과 컬러필터 기관인 상부기관이 일치되도록 합착되어 있으며, 이들(어레이기관과 컬러필터기관) 사이의 간격이 수??m 정도로 매우 좁기 때문에 검사용 단자를 형성하여 외부로부터 신호를 인가하는 것이 어렵기 때문에 점등검사가 불가능하다.

<43> 따라서, 본 발명은 특히, 이러한 문제점들을 해결하기 위해서 이루어진 것으로 액정적화 이후 박막트랜지스터 어레이기관과 컬러필터기관의 한쪽 일측면에 검

사용 단자를 형성하고, 이들의 합착공정에서 검사용 단자가 형성된 일측면이 어긋나도록 함으로써, 절단 및 분리공정 이전에 목시검사 및 점등검사가 동시에 이루어지도록 하여 불량 액정패널이 대량으로 발생하는 것을 방지할 수 있는 액정표시소자 및 그 제조방법을 제공한다.

<44> 상기와 같이 불량 액정패널이 대량으로 발생하는 것을 방지할 수 있는 액정표시소자 제조방법이 도 8에 도시되어 있다. 도면에 도시된 바와 같이, TFT어레이공정과 컬러필터공정을 통해 상부기판 및 하부기판에 각각 구동소자인 TFT와 컬러필터층을 형성한다(S301,S302). 상기 TFT어레이공정과 컬러필터공정은 도 5에 도시된 제조방법과 동일한 공정으로서 복수의 패널영역이 형성되는 대면적의 유리기판에 일괄적으로 진행된다.

<45> 도 9는 TFT 어레이공정을 통하여 제작된 하부기판을 나타낸 평면도이다. 도면에 도시한 바와 같이, 하부기판(200)에는 복수의 단위패널영역(200')들이 배치되어 있으며, 각각의 패널영역(200')에는 확대도면에 도시한바와 같이, 화소영역을 정의하는 복수개의 게이트 라인(231)과 데이터 라인(232)이 종횡으로 배열되어 있다. 상기 게이트 배선된 게이트 라인(231) 및 데이터 라인(232)의 교차 영역에는 스위칭 소자로서, 박막트랜지스터(미도시)가 형성되어 있으며, 도면에 도시하진 않았지만, 상기 박막트랜지스터는 게이트 배선(231)으로부터 인출된 게이트 전극(미도시)과 데이터 배선(232)으로부터 인출된 소오스/드레인 전극 및 액티브층으로 구성된다. 이때, 드레인 전극은 화소 영역에 형성된 화소 전극과 전기적으로 연결된다. 또한, 상기 게이트 배선(231) 및 데이터 배선(232)의 끝단에는 게이트

배선(231) 및 데이터 배선(232)에 외부 신호를 인가하는 게이트 패드(241)와 데이터 패드(242)가 형성되어 있다. 아울러, 상기 게이트 패드(241) 및 데이터 패드(242)를 하나로 연결하는 게이트 쇼팅바(251) 및 데이터 쇼팅바(252)가 패널의 외곽부에 형성되어 있다.

<46> 한편, 하부기판(200) 더미영역(여기서, 더미영역이란 단위패널영역이외의 영역을 의미한다.)의 일측면에는 게이트검사용단자(261) 및 데이터검사용단자(262)로 이루어진 검사용단자(260)가 형성되어 있다. 상기 게이트 및 데이터 검사용단자(261,262)는 각각의 단위패널영역(200')에 형성된 게이트 및 데이터 쇼팅바(251,252)가 하나로 연결되어 이루어진 것으로, 상기 검사용단자(261,262)는 합착공정 이후, 액정패널의 라인결함 및 박막트랜지스터 구동불량등과 같은 전기적인 검사를 실시하기 위해서 형성된 것이다.

<47> 또한, 도면에 도시하지는 않았지만, 상부기판에는 컬러를 구현하기 위한 컬러필터층 및 화소 전극의 상대전극인 공통전극이 형성되어 있으며, 그 일측면에는 공통전극으로부터 연장인 검사용단자가 형성되어 있다. 이때, 상부기판에 검사용단자를 별도로 형성하지 않고, 하부기판에 함께 형성할 수도 있다.

<48> 상기와 같이 하부기판 및 상부기판이 완성되면, 이어서, 상기 TFT가 형성된 하부기판과 컬러필터층이 형성된 상부기판에 각각 배향막을 도포한 후 러빙을 실행한 후 (S302,S305), 하부기판의 액정패널 영역에는 액정을 적하하고 상부기판의 액정패널 외곽부 영역에는 실링재를 도포한다(S303,S306).

<49> 그 후, 상기 상부기판과 하부기판을 정렬한 상태에서 압력을 가하여 실링재

에 의해 상기 하부기판과 상부기판을 합착함과 동시에 압력의 인가에 의해 적하된 액정을 패널 전체에 걸쳐 균일하게 퍼지게 한다(S307). 이와 같은 공정에 의해 대면적의 유리기판(상부기판 및 하부기판)에는 액정층이 형성된 복수의 액정패널이 형성된다.

<50> 특히, 상기 상부기판 및 하부기판을 합착하는 공정에서는 도 10에 도시한 바와 같이, 하부기판(200) 및 상부기판(300)의 일측면에 형성된 검사용단자들(260)이 각각의 기판들(200,300)에 의해서 가려지지 않고 외부로 노출되도록 하부기판(200)과 상부기판(300)을 어긋나게 합착한다.

<51> 상기와 같이, 상부기판 및 하부기판의 합착을 통하여 복수의 액정패널이 형성된 유리기판(상부기판, 하부기판)이 완성되면 이전공정들이 진행되는 동안 발행된 불량을 검출하기 위한 패널검사(S308)가 진행된다.

<52> 패널검사(S308)는 목시검사와 점등검사로 나누어지게 되며, 목시검사는 도 7에 도시된 바와 같이, 유리기판의 한쪽배면에 편광판을 부착시키고, 다른 한쪽에서는 편광판을 회전시키면서, 라이트박스으로부터 기판에 조사되는 빛을 통하여 러빙불량 및 대형이물질에 의해 화면에 발생될 수 있는 얼룩을 검사하게 된다.

<53> 목시검사 이후에 점등검사가 이루어지게 되는데, 점등검사는 외부로 노출된 검사용단자들(260,360)에 전압을 공급하여 실질적으로 액정패널을 모의로 구동시킴으로써, 각각의 단위액정패널에 형성된 라인들(예를들면, 게이트 라인 및 데이터 라인)의 단락(short) 및 단선(open)등과 같은 라인결함(line defect)이나 이로 인한 박막트랜지스터의 구동불량을 검출하게 된다.

- <54> 이와 같이, 목시검사 및 점등검사를 마친 후 유리기관(하부기관, 상부기관)에 이상(불량)이 검출되지 않은 경우, 이 유리기관을 가공, 절단하여 복수의 액정패널로 분리함으로써 액정표시소자를 제작하게 된다(S309).
- <55> 그러나, 검사단계에서 불량이 검출된 경우에는 절단공정을 이전공정에서 발생한 불량요인을 찾아 이를 리페어하여 불량을 제거한 후, 가공을 통한 액정패널의 절단 및 분리가 이루어진다.
- <56> 액정주입방식을 사용한 종래에도 액정주입 및 가공이후에 각각의 단위패널에 대하여 점등검사는 이루어졌다. 그러나, 종래에는 액정주입시간이 길고, 각각의 단위패널에 대하여 일일이 점등검사가 이루어져야 하기 때문에 공정시간이 길어져 제조효율이 떨어지게 된다. 제품이 완성된 후에 불량검사가 이루어지기 때문에 가공의 이전 공정중에 불량이 생기더라도, 이 불량을 모두 안고 다음 공정이 진행되어야 한다. 이에따라, 불량을 검출하여 리페어한 후, 다시 공정을 진행하는 피드백(feed back)이 느려지게 되며 이미 불량을 가진 기관에 대하여 이후에 이루어진 공정은 모두 무효가 되므로, 재료비낭비가 커지게 된다.
- <57> 또한, 액정적하방식을 사용한 액정표소자의 제조방법은 액정층을 형성하는데 종래에 비하여 공정시간이 짧아지고 패널을 절단하기 전에 목시검사가 가능하여 가공공정 이전에 불량을 검출함으로써, 절단, 분리 공정 동안 발생하는 이전 공정에서 추가로 불량 액정패널의 발생을 방지할 수 가 있었다. 그러나, 전술했던 바와 같이 목시검사로 검출될 수 있는 불량에는 한계가 있으며, 상부기관과 하부기관 사이의 셀갭이 너무 작아서 외부로부터 신호를 인가하여 액정패널의 구동불량을 검사하는 것이 불가능하다는 단점이 있었다.

<58> 따라서, 본 발명은 상부기판과 하부기판의 일측면에 미리 검사용단자를 형성하고, 상기 상부기판과 하부기판을 어긋나도록 합착하여 검사용단자가 외부로 노출되도록 함으로써, 유리기판의 가공(절단 및 분리)이전에 목시검사 및 점등검사가 모두 가능하도록 하여 제품의 대량불량을 미연에 방지할 수가 있다.

【발명의 효과】

<59> 상술한 바와 같이, 본 발명은 상부기판 및 하부기판의 일측면에 검사용단자를 형성하고, 액정적하 이후 박막트랜지스터 어레이기판과 컬러필터기판의 합착공정에서 검사단자가 형성된 일측면이 어긋나도록 함으로써, 합착이후, 목시검사 및 전기검사가 동시에 이루어지도록 하여 불량 액정패널이 대량으로 발생하는 것을 방지할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

복수개의 컬러필터 기판이 형성된 제 1기판 및 상기 컬러필터 기판과 대응하는 복수의 박막트랜지스터 어레이기판이 형성된 제 2기판을 준비하는 단계와;

상기 제 1 또는 제 2기판 상에 액정을 적하하는 단계와;

상기 제 1 및 제 2기판의 일측면이 어긋나도록 합착하여 상기 일측면에 형성된 검사용 단자를 노출시키는 단계와;

상기 검사용단자에 전압을 인가하여 상기 제 1 및 제 2기판의 불량을 검출하는 점등검사 단계를 포함하여 이루어지는 액정표시소자의 제조방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서, 제 1 및 제 2기판의 배면에 각각 편광판을 배치시키고, 이 중 어느 하나를 회전시키면서 화면의 얼룩을 검출하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

【청구항 3】

제 1항에 있어서, 상기 전기검사단계 이후에, 제 1 및 제 2기판을 절단하여 복수의 액정패널로 가공하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 제조방법.

【청구항 4】

복수개의 컬러필터 기판 형성된 제 1기판 및 상기 컬러필터 기판과 대응하는 복수의 박막트랜지스터 어레이기판 및 검사용단자가 형성된 제 2기판을 준비하는 단계와;

상기 제 1기판의 컬러필터 기판의 외곽을 따라 실링재를 도포하는 단계와;

상기 제 2기판 상에 액정을 적하하는 단계와;

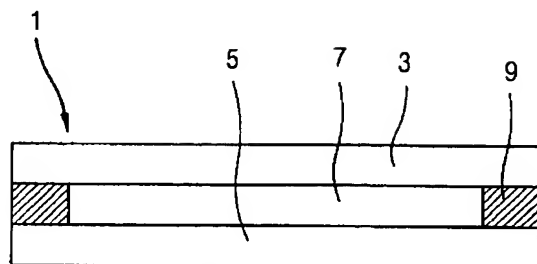
상기 제 2기판의 일측면에 형성된 검사용단자가 노출되도록 제 1 및 제 2기판을
합착하는 단계와;

상기 검사용 단자에 전압을 인가하여 상기 제 1 및 제 2기판의 불량을 검출하는 검
사단계와;

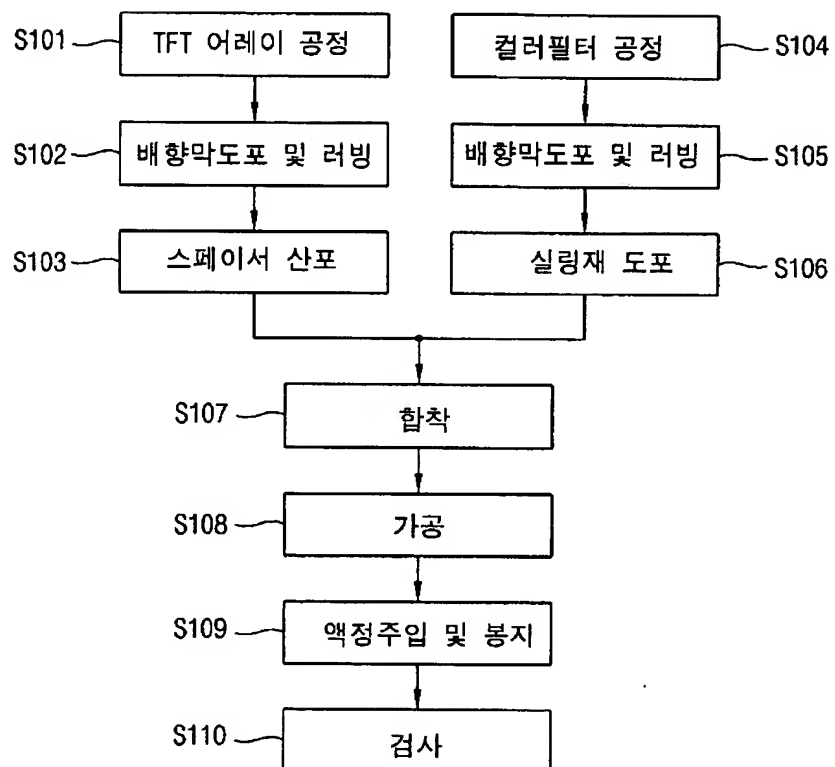
상기 제 1 및 제 2기판을 가공하여 복수의 액정패널로 분리하는 단계를 포함하여
이루어지는 액정표시소자의 제조방법.

【도면】

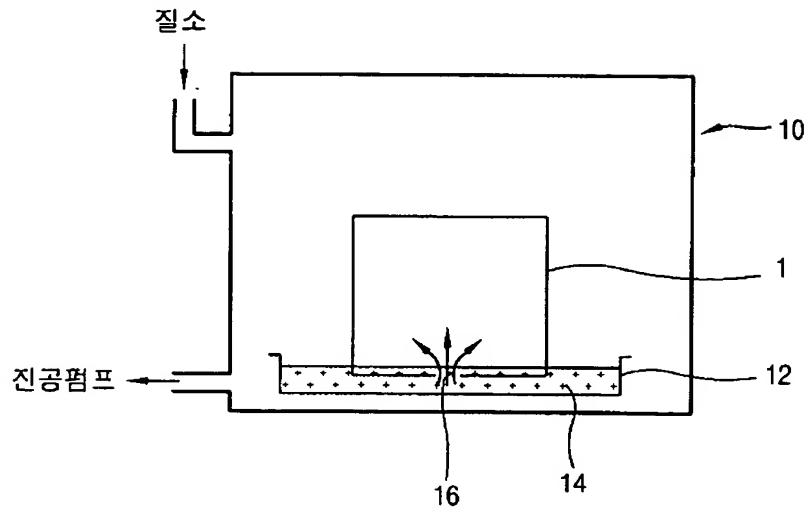
【도 1】



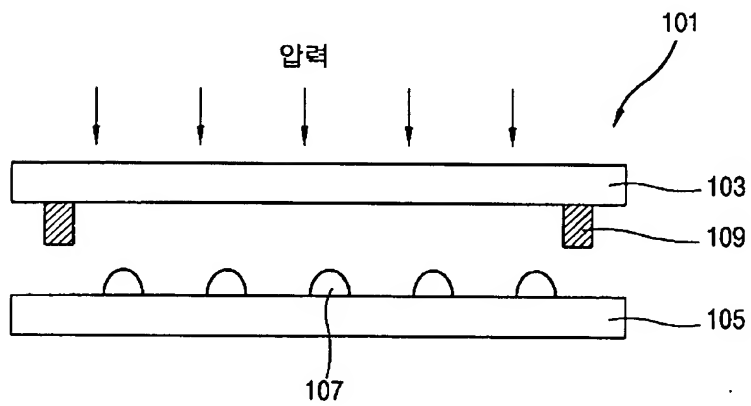
【도 2】



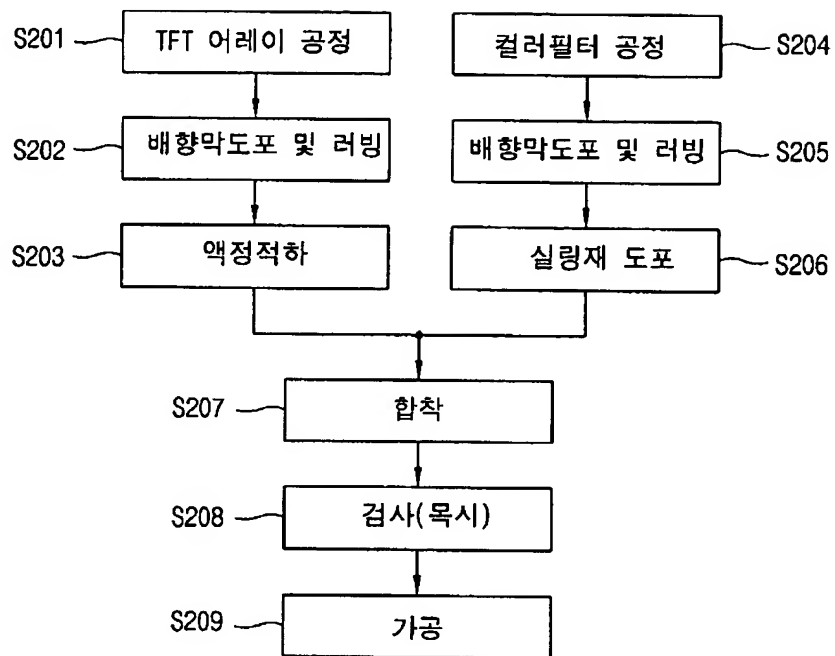
【도 3】



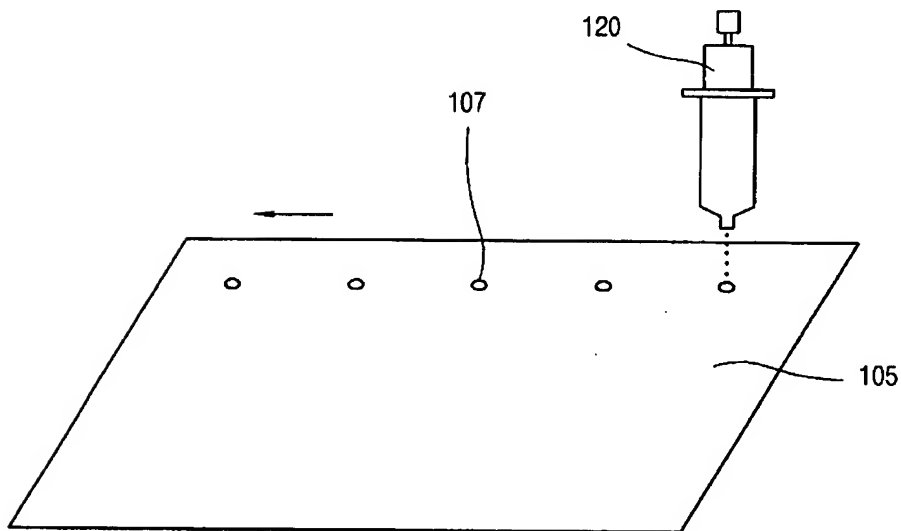
【도 4】



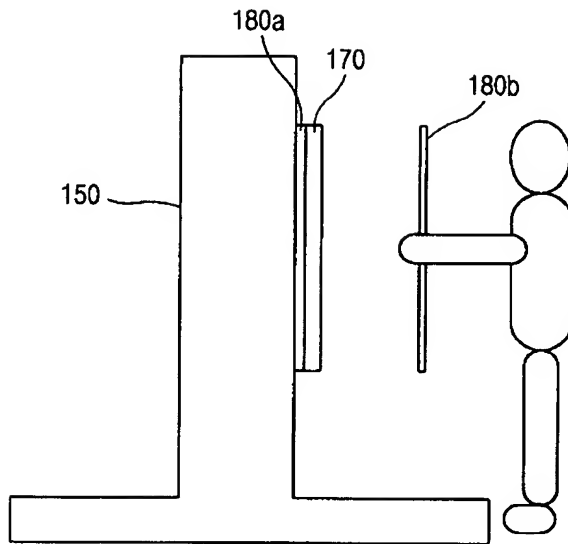
【도 5】



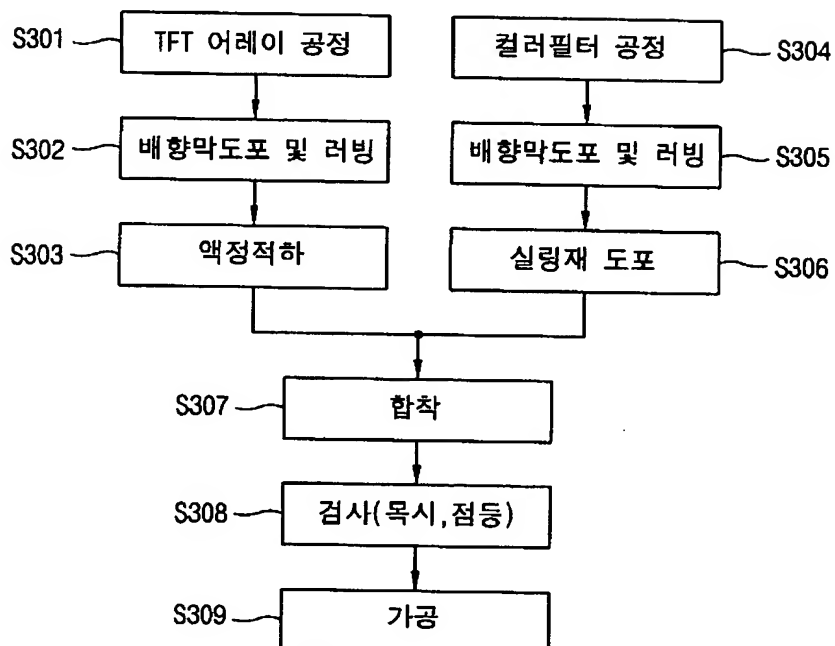
【도 6】



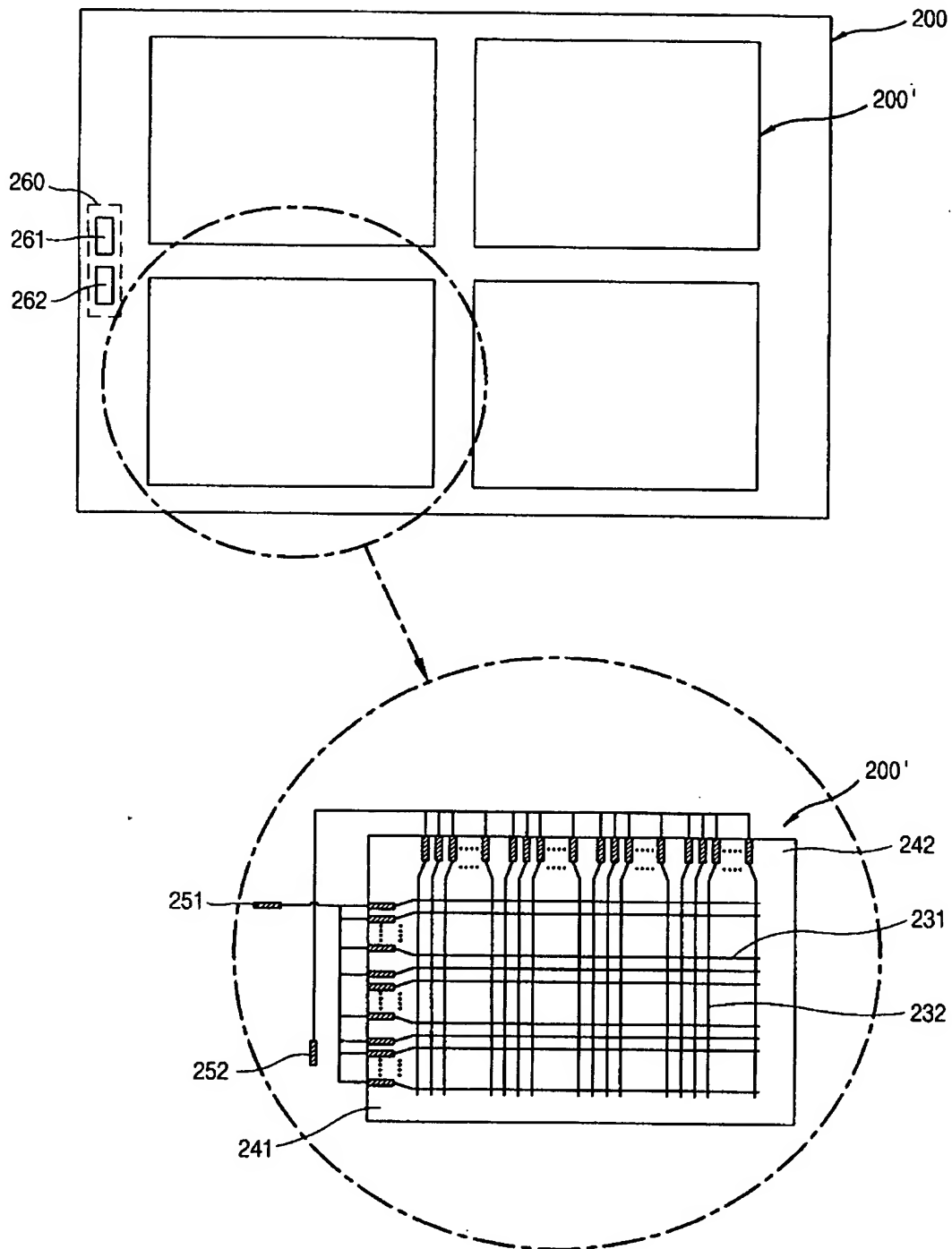
【도 7】



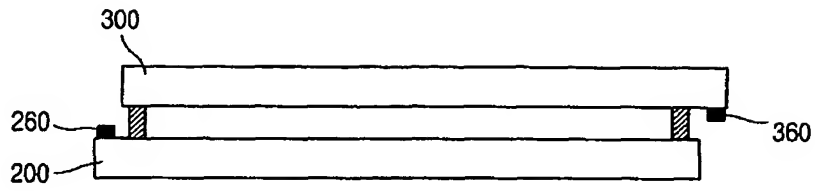
【도 8】



【도 9】



【도 10a】



【도 10b】

